

Утверждаю  
Технический директор

  
Марков В.В.

« 01 » сентября 20 21 г.

## ПРОГРАММА

профессиональной подготовки на производстве  
рабочих по профессии

**14989 Наладчик станков и манипуляторов  
с программным управлением  
(Наладчик станков с ЧПУ)**

Форма обучения – очная  
Срок обучения – 6 месяцев (980 часов)  
Квалификация- наладчик станков с ЧПУ  
4-го разряда

Начальник учебного центра



Т.Ю. Жимерина

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Квалификационная характеристика.....	5
3. Учебный план обучения по профессии.....	6
4. Тематический план теоретического обучения.....	7
5. Программа теоретического обучения.....	8
6. Тематический план производственного обучения.....	16
7. Повышение квалификации 5 разряд.....	19
8. Повышение квалификации 6 разряд.....	31
9. Билеты.....	43
10. Литература.....	47

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением». Код по Перечню профессий профессиональной подготовки 14989.

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и содержанию подготовки, а также условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к наладчику станков и манипуляторов с программным управлением. В требованиях к результатам освоения программы описываются требования к умениям, приобретаемым в ходе освоения программы, указываются усваиваемые знания, на базе которых формируются умения и приобретается практический опыт.

Структура и содержание программы представлены:

- учебным планом;
- тематическим планом теоретического обучения;
- программой теоретического обучения;
- тематическим планом производственного обучения

В учебном плане содержится перечень учебных предметов с указанием объемов времени, отводимых на освоение предметов, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение.

В тематическом плане по учебному предмету раскрывается последовательность изучения разделов и тем, указывается распределение учебных часов по разделам и темам.

В программе учебного предмета приводится содержание предмета с учетом требований к результатам освоения в целом программы подготовки наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением.

Требования к условиям реализации программы представлены требованиями к организации учебного процесса, учебно-методическому и кадровому обеспечению подготовки наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением.

Требования к организации учебного процесса:

- учебные группы по подготовке наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением создаются численностью до 30 человек;
- учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями теоретического обучения в журнале учета посещаемости учебных занятий;
- теоретическое и практическое обучение проводятся в учебном классе с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий для подготовки наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением.

Производственное обучение является основой профессиональной подготовки, целью которой является формирование у обучающихся практических умений и навыков в соответствии с требованиями

профессиональной характеристики. Целями производственного обучения по профессии наладчик станков и манипуляторов с программным управлением является овладение знаниями и умениями при проведении работ на токарных и фрезерных станках с числовым программным управлением, а также современным технико-экономическим мышлением, способностью успешно осваивать новые технологии подготовки. Производственное обучение проходит на рабочих местах предприятия под руководством опытных инструкторов производственного обучения. Целью производственного обучения является подготовка будущего рабочего к самостоятельной высокопроизводительной работе на предприятии.

Задачами производственного обучения являются:

- закрепление и совершенствование профессиональных знаний и умений по избранной профессии;
- изучение производственной технологии и технической документации;
- накопление опыта самостоятельного выполнения работ;
- приобретение устойчивых навыков, развитие высокого профессионального мастерства;
- освоение приемов работы с новейшим оборудованием и новыми технологиями;
- формирование профессионально ценных качеств (быстрота реакции, аккуратность, согласованность действий, наблюдательность, предвидеть возможные виды брака, стремление добиваться высоких результатов в работе и творческое отношение к труду).

Основным видом аттестационных испытаний является квалификационный экзамен. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, разработанных в Учебном центре на основе утвержденной программы. Состав квалификационной комиссии утверждается приказом генерального директора. По результатам итоговой аттестации обучающимся присваивается 4 разряд по профессии «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением (наладчик станков с ЧПУ)».

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом и выдается удостоверение установленного образца.

Учебный центр, осуществляющий подготовку наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением, имеет право:

- изменять последовательность изучения разделов и тем учебного предмета при условии выполнения программы учебного предмета;
- вносить изменения и дополнения в тематические планы изучаемого предмета с учетом модернизации производства в пределах часов, установленных учебным планом.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — **Наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением (наладчик станков с ЧПУ)**

Квалификация — **4-й разряд**

### **НАЛАДЧИК СТАНКОВ С ЧПУ 4-го разряда должен уметь:**

Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств, станков с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей. Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений. Установление технологической последовательности обработки. Подбор режущего, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений по технологической карте. Установка и смена приспособлений и инструмента. Проверка и контроль индикаторами правильности установки приспособлений и инструмента в системе координат. Отладка, изготовление пробных деталей и сдача их в ОТК. Корректировка режимов резания по результатам работы станка. Выявление неисправностей в работе электромеханических устройств. Проверка станков на точность. Ведение журнала учета простоев станка. Сдача налаженного станка оператору; инструктаж оператора станков с программным управлением.

### **НАЛАДЧИК СТАНКОВ С ЧПУ 4-го разряда должен знать:**

- способы и правила механической и электромеханической наладки;
- устройство обслуживаемых одностипных станков, промышленных манипуляторов и штабелеров;
- правила проверки станков на точность, манипуляторов и штабелеров на работоспособность и точность позиционирования;
- устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- правила заточки, доводки и установки универсального и специального режущего инструмента;
- способы корректировки режимов резания по результатам работы станка;
- систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;
- основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы;
- правила чтения режимно-технологических карт обработки деталей.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по профессии наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением (наладчик станков с ЧПУ) 4-го разряда.

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
<b>1</b>	<b><i>Теоретическое обучение</i></b>	<b>280</b>
1.	Введение	2
2.	Допуски, посадки и технические измерения	20
3.	Черчение и чтение чертежей	20
4.	Общие сведения из технической механики и основы гидропривода	18
5.	Основы электротехники и общие сведения об электрооборудовании металлорежущих станков	20
6.	Основы электроники, КИП и автоматика станков с программным управлением	20
7.	Устройство станков и манипуляторов с программным управлением	45
8.	Особенности технологического процесса обработки на станках с ПУ	40
9.	Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ	45
10.	Процесс резания металлов и режущий инструмент	30
11.	Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	20
<b>2</b>	<b><i>Производственное обучение</i></b>	<b>700</b>
1.	Вводное занятие.	2
2.	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.	18
3.	Выполнение наладки станков с ПУ	62
4.	Выполнение наладки манипуляторов с ПУ.	70
5.	Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ	70
6.	Выполнение производственных работ на станках с программным управлением	140
7.	Самостоятельное выполнение работ на станках с программным управлением сложностью 4-го разряда.	330
<b>3</b>	<b><i>Квалификационная пробная работа</i></b>	<b>8</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>980</b>

Начальник учебного центра



Т.Ю. Жимерина

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
теоретического обучения по профессии  
наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением  
(наладчик станков с ЧПУ) 4 разряда.

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
1.	Введение	2
2.	Допуски, посадки и технические измерения	20
3.	Черчение и чтение чертежей	20
4.	Общие сведения из технической механики и основы гидропривода	18
5.	Основы электротехники и общие сведения об электрооборудовании металлорежущих станков	20
6.	Основы электроники, КИП и автоматика станков с программным управлением	20
7.	Устройство станков и манипуляторов с программным управлением	45
8.	Особенности технологического процесса обработки на станках с ПУ	40
9.	Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ	45
10.	Процесс резания металлов и режущий инструмент	30
11.	Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	20
	<b>ИТОГО:</b>	<b>280</b>

**ПРОГРАММА**  
**теоретического обучения по профессии**  
**наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением**  
**(наладчик станков с ЧПУ) 4 разряда.**

**Тема 1: Введение.**

Общие сведения о предприятии, характер его работы, расположение цехов, трудовые традиции.

Роль завода, производственного объединения в решении задач, поставленных перед отраслями нефтяного, газового, атомного машиностроения. Значение механизации и автоматизации производственных процессов в их выполнении.

Содержание и особенности профессии оператора станков с программным управлением. История профессии.

Значение станков с программным управлением для автоматизации серийного производства, увеличения производительности труда и его качества.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и ее требованиям, предъявляемыми к оператору металлорежущих станков с программным управлением, с программой и организацией теоретического обучения.

**Тема 2: Допуски, посадки и технические измерения.**

Основные понятия о взаимозаменяемости, ее видах и точности изготовления продукции.

Совокупность свойств машиностроительной продукции, характеризующая ее качество: мощность, скорость, производительность, к.п.д., точность действия, долговечность, взаимозаменяемость.

Понятие о стандартизации, нормализации, системе допусков и посадок, как основы взаимозаменяемости в машиностроении.

Допуски, посадки. Сущности системы вала и системы отверстия, назначение этих систем.

Понятие о размерах, номинальный, предельный, действительный. Отклонения. Предельные отклонения (нижнее, верхнее). Поле допуска.

Зазоры, натяги. Натяг - наибольший, наименьший, средний.

Определение допуска размера и допуска посадки, определение поля допуска.

Переходная посадка. Значение точности выполнения посадки.

Обозначение допусков и посадок на чертежах, таблицы допусков, правила их применения.

Единая система допусков и посадок СЭВ, ее особенности.

Значение унификации и единства измерений.

Понятие о точности обработки, степень точности и чистоты обработки, качества. Их определение и обозначение.

Погрешности, неточность изготовления (обработки).

Основные виды погрешностей: погрешность размера, расположения поверхности, отклонения формы, волнистости, шероховатости и др.

Влияние шероховатости на эксплуатационные показатели деталей (изделий).



Причины возникновения погрешностей.

Метрология и технические измерения. Прямые и косвенные измерения, различие между ними.

Приборы для линейных и угловых измерений.

Простейшие инструменты (поверочные и измерительные линейки, щупы, угольники, синусные линейки, поверочные плиты, образцы шероховатости поверхности и др.). Назначение измерительных инструментов, правила пользования ими, устройство простого и средней сложности инструмента.

### Тема 3: Черчение и чтение чертежей.

Содержание предмета "Черчение и чтение чертежей". Краткие сведения из истории развития черчения.

Основные сведения о конструкторской документации. Понятия о единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

Форматы по ГОСТу: основные и дополнительные. Линии. Масштабы, их обозначения; масштабы, предусмотренные ГОСТом. Надписи на чертежах по ГОСТу. Основная надпись чертежа.

Размеры: линейные и угловые. Основные сведения о нанесении размеров на чертежах, нанесение и чтение размеров на чертежах деталей. Правила нанесения размерных линий и размерных чисел. Условные обозначения размеров радиуса, диаметров, фасок, углов по ГОСТу. Обозначение шероховатости поверхности, предельных отклонений от номинального размера. Обозначение на чертежах покрытий и других видов обработки.

Изображения; принцип получения изображений. Прямоугольное проецирование, основные плоскости проекций. Деление изображений, выполняемых на чертежах на виды, разрезы и сечения по ГОСТу.

Основные виды. Дополнительные виды, случаи их применения. Разрезы. Классификация разрезов: простые и сложные; вертикальные, горизонтальные, наклонные, местные разрезы, случаи их применения. Обозначение разрезов. Понятие о сложных разрезах (ступенчатые и ломаные), их обозначение.

Сечения, их отличие от разрезов. Сечения вынесенные и наложенные. Обозначение сечений.

Понятие о выносимых элементах, их расположение, обозначение.

Понятие об эскизе, отличие его от рабочего чертежа. Последовательность выполнения эскизов с натуры. Обмер детали.

Изображение и обозначение резьб. Изображение пружин на чертежах.

Понятие о сборочном чертеже, его назначение.

Передачи: зубчатые, червячные. Их изображение. Соединения деталей: разъемные и неразъемные. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), выполняемые с применением шрифтов. Их изображение на чертежах.

Неразъемные соединения: клепанные, сварные, полученные пайкой и т.д. Их изображение на чертежах.

Чтение несложных чертежей. Последовательность чтения чертежа; чтение основной надписи (название детали, наименование и марка материала, из которого изготовлена деталь, масштаб изображения и др. сведения), определение видов детали, данных на чертеже; определение главного вида; определение формы детали. Определение по чертежу размеров детали и ее элементов. Определение шероховатости поверхности. Понятие о схемах.

#### **Тема 4: Общие сведения из технической механики и основы гидропривода.**

Сведения из технической механики. Понятие о механизме. Разновидности кинематических пар, кинематических цепей, механизмов. Понятие о машинах, их классификация. Виды передач, их детали и применение в технике. Соединения, их классификация. Основные направления в развитии конструкций машин механизмов и их деталей. Трение и его использование в технике.

Основы гидропривода. Элементарные сведения из гидравлики. Понятие о равновесии жидкости, гидравлических машинах, гидросистемах.

Общие сведения о гидравлических приводах.

Область применения гидропривода. Гидросистемы металлорежущих станков; их назначение и взаимосвязь с электрооборудованием и электроавтоматикой.

Основные сорта масел, применяемых в гидроприводах.

Гидробаки; их конструкция, объем, правила эксплуатации.

Типы гидронасосов и их принцип действия. Исполнительные органы: гидромоторы и гидроцилиндры. Тормозные устройства.

Контрольная и распределительная аппаратура, правила ее эксплуатации.

Трубопроводы гидросистем. Основные неисправности гидросистем и их внешнее проявление.

Особенности эксплуатации оборудования и приспособлений с гидравлическим приводом. Требования безопасности труда при эксплуатации гидросистем.

#### **Тема 5: Основы электротехника и общие сведения об электрооборудовании металлорежущих станков.**

Общие сведения из электротехники.

Электрооборудование металлорежущих станков. Назначение и классификация электропривода. Элементы электропривода.

Основные типы электродвигателей, применяемых в металлорежущих станках. Принцип действия и составные элементы асинхронного двигателя. Двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором; понятие об их механической характеристике. Основные технические данные и правила эксплуатации электрических двигателей, применяемых в металлорежущих станках.

Аппаратура управления и защиты, применяемая в металлорежущих станках. Назначение и устройство пусковых сопротивлений, аппаратура непосредственного управления (рубильники, выключатели, переключатели,

кнопочные пускатели, тумблеры и т.д.), аппаратуры дистанционного управления, аппаратура защиты (плавкие предохранители, реле, автоматические выключатели).

Снабжение электрической энергией рабочего места. Понятие об электроснабжении промышленного предприятия и цеха. Освещение рабочего места. Типы светильников. Применяемое напряжение. Электропроводка; ее трасса и виды. Заземление электрооборудования.

Сведения о современных системах электроприводов металлорежущих станков.

Требования электробезопасности труда при обслуживании электрооборудования металлорежущих станков. Рациональное использование электрической энергии.

Методы и приемы, способствующие экономии электроэнергии.

### **Тема 6: Основы электроники, КИП и автоматика станков с программным управлением**

Элементарные сведения из электроники и элементы электронной аппаратуры (приемо-усилительные лампы, электронно-лучевые трубки, газоразрядные приборы, полупроводниковые диоды, транзисторы), их назначение. Микросхемы.

Электронные устройства, применяемые в электроприводе металлорежущих станков и в системе управления станков с программным управлением; принцип их действия.

КИП и автоматика станков с программным управлением. Датчики обратной связи; их назначение, типы, применение, контролируемые параметры.

Контрольно-измерительные приборы, применяемые в конструкциях станков с программным управлением и для их наладки. Принцип действия и применение магнитно-электрических, электромагнитных, индукционных и других измерительных датчиков. Измерительные цепи, самопишущие приборы, осциллографы; их назначение и применение.

### **Тема 7: Устройство станков и манипуляторов с программным управлением.**

Классификация и конструктивные особенности станков с ПУ токарной и фрезерной группы. Классификация станков с ПУ. Функциональные составляющие ЧПУ, подсистема управления, подсистема приводов, подсистема обратной связи, функционирование системы ЧПУ. Кинематические схемы и элементы схем. Основные узлы токарных и фрезерных станков с ПУ, их назначение, технические возможности, компоновочные схемы. Типы приводов

станков, конструктивные особенности, типы систем программного управления станками, способы и начало отсчета координат токарных и фрезерных станков с программным управлением, основные блоки и узлы устройств программного управления, вспомогательные механизмы, устройства для замены деталей и режущих инструментов, устройство для

транспортирования стружки. Приспособления и оснастка, применяемые на токарных и фрезерных станках с ПУ. Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков с ПУ токарной и фрезерной группы.

### **Тема 8: Особенности технологического процесса обработки на станках с ПУ**

Технологический процесс обработки деталей. Понятие о структуре и проектировании технологического процесса при работе на станках с ПУ: операции, установи, перехода, прохода и позиции; их особенности. Характеристика принципиально нового элемента технологического процесса, в отличие от станков с ручным управлением, - числовой управляющей программы.

Технологическая документация, ее формы, назначение и содержание. Соблюдение технологической дисциплины.

Способы и особенности базирования заготовок на станках с программным управлением. Применение специальных приспособлений к станкам с программным управлением, вызванное особенностями технологии обработки.

Особенности управления процессом обработки на станках с ПУ, исходя из требований, при обработке простых деталей, по 12-14 квалитетам.

Требование к организации труда оператора на рабочем месте.

Возможные виды брака при данном технологическом процессе и его причины. Способы предупреждения и устранения брака при ведении обработки металла на станках с ЧПУ.

### **Тема 9: Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ**

Общие понятия о наладке и настройке. Виды наладки. Назначение наладки, технологическая последовательность. Этапы наладки станков, их содержание, виды работ. Основные задачи по наладке станков с ЧПУ токарной и фрезерной группы. Описание нулевых точек детали. Системы координат детали. Определение координат опорных точек детали. Полярные координаты. Абсолютный и составной (относительный) размер детали, обозначение

плоскостей. Обзор различных систем координат, система координат станка, базовая кинематическая система, система координат детали, концепция фрейма, актуальная система координат. Главные и дополнительные оси, оси станка, оси канала, траекторные оси, позиционирующие оси, синхронные оси, командные оси. Системы координат и обработка детали. Основы программирования станков с ПУ. Точность обработки. Структура и содержание программы ЧПУ. Имя программы, элементы языка программирования, кадры и структура кадра. G, M коды. Структура программы. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Строка безопасности. Важность форматирования управляющей программы. Абсолютное указание размера G90. Относительное (инкрементное) указание

размера G91. Измерительные циклы устройств ЧПУ. Корректоры инструмента, настройка инструмента на размер. Факторы, влияющие на точность обработки на станках с ЧПУ. Мероприятия по повышению точности станков

Технологические возможности токарных станков с программным управлением.

Технологическая документация, режимы обработки на токарных станках с программным управлением. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Методы наладки станков, подналадка станков, составление карты наладки, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков. Изготовление пробной детали, проверка станков на точность.

Технологические возможности фрезерных станков с программным управлением. Технологическая документация, режимы обработки на фрезерных станках с программным управлением. Установка нуля детали на фрезерном станке, привязка инструмента. Настройка инструмента на размер. Методы наладки фрезерных станков, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков.

Технологические возможности многоцелевых станков с программным управлением. Мероприятия повышения точности при эксплуатации многоцелевых станков Технологическая документация. Режимы обработки на многоцелевых станках с программным управлением. Методы наладки многоцелевых станков, наладка в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков.

### **Тема 10: Процесс резания металлов и режущий инструмент.**

Общие сведения об обработке металлов резанием. Сущность обработка металлов резанием. Основные рабочие движения: главное движение и движение подачи. Существующие методы получения типовых деталей из заготовок путем обработки их поверхностей резанием.

Основные сведения о процессе резания и его элементах: глубина, скорость, подача, ширина, толщина, площадь поперечного сечения среза и понятие о выборе режимов резания.

Физические основы процесса резания, стружкообразование, типы стружек. Наростообразование, его влияние на процесс резания. Наклеп. Факторы, влияющие на качество обработанной поверхности. Тепловое деление. Влияние смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) на процесс резания.

Режущий инструмент, применяемый при основных методах обработки материалов резанием (точении, сверлении, фрезеровании, строгании и шлифовании), их краткая характеристика. Общие сведения о резце и его геометрии. Работа клина и режущего инструмента. Основные части и элементы режущего инструмента. Его углы и их значение. Госты режущего инструмента.

Токарные резцы, их разновидности. Материал для изготовления резцов.

Конструкция резцов и их изготовление. Резцы с пластинками твердых сплавов; их применение, формы поверхностей. Затачивание и доводка быстрорежущих резцов и резцов с пластинками твердых сплавов. Правила и приемы затачивания и доводка резцов. Проверка углов резца после затачивания.

Сверла, их разновидности. Материал для изготовления сверл. Конструкция сверл, их изготовление. Сверла, оснащенные пластинками из твердых сплавов; их применение, формы поверхностей и размеры. Правила и приемы затачивания сверл. Проверка углов сверла после затачивания.

Основные типы зенкеров, разверток, метчиков и другого резьбонарезного инструмента; их устройство и область применения.

Фреза - многолезвийный режущий инструмент. Основные типы фрез. Разновидности зубьев фрез.

Виды фрез по способам крепления: насадные, концевые или хвостовые.

Основные части, поверхности и кромки фрез; геометрия фрезы. Материал для изготовления фрез. Конструкция фрез и их изготовление. Затачивание и доводка режущих граней фрез. Фрезы с твердосплавными пластинками; их особенности и применение.

Абразивный инструмент. Шлифовальные вещества и их характеристика с точки зрения способности резать металл. Шлифовальные круги и понятие о их структуре. Геометрические формы и размеры шлифовальных кругов. Шлифовальные круги литые, прессованные, цельные и составные. Шкала твердости и маркировка шлифовальных кругов.

Понятие об экономической стойкости инструмента и оптимальной скорости резания.

Затупление, износ и разрушение инструмента. Характер и форма износа режущего инструмента.

Признаки затупления режущего инструмента. Конструктивные особенности режущего инструмента, применяемого на металлорежущих станках с ПУ.

### **Тема 11: Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности.**

Организация охраны труда на предприятиях. Комплекс мероприятий, входящий в понятие охраны труда. Законодательство об охране труда. Основные постановления партии, правительства и ВЦСПС, приказы и директивные указания министерства.

Общие сведения о системе стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее время и время отдыха. Правила внутреннего распорядка для рабочих, вопросы трудовой дисциплины и вопросы, вытекающие из специфики предприятия и профессии оператора станков с программным управлением.

Безопасность труда. Основные опасные производственные факторы и причины несчастных случаев на производстве. Методы и технические средства предупреждения несчастных случаев на рабочем месте, в цеху и на территории предприятия. Требования к производственному оборудованию и производственным процессам в стандартах ССБТ.

Предохранительные устройства. Оградительные устройства. Сигнализирующие устройства. Цвета и знаки безопасности. Организация рабочего места. Основные правила поведения, связанные с движением внутризаводского и внутрицехового транспорта и работой грузоподъемных механизмов.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Вида поражений. Условия, повышающие опасность поражения током и меры ее предупреждения; изоляция проводов, заземление корпусов оборудования, применение низковольтных переносных ламп, резиновые коврики и другие электрозащитные средства и правила пользования ими.

Общие правила безопасности при эксплуатации электрооборудования.

Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других травмах.

Отражение требований электробезопасности в стандартах ССБТ.

Производственная санитария.

Общие понятия о гигиене труда и задачи производственной санитарии.

Требования к рабочему месту оператора станков с программным управлением. Понятие об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха. Роль производственной гимнастики и физической культуры в укреплении здоровья и повышения работоспособности. Профессиональные заболевания станочников и основные причины их возникновения. Меры по улучшению условий труда и профилактика профессиональных заболеваний. Значение чистоты на рабочих местах. Требования гигиены к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения ее.

Шум и вибрация, их воздействия на организм человека. Меры по борьбе с шумом и вибрацией. Закаливание организма.

Медицинское и санитарное обследование обслуживаемых рабочих на предприятии.

Глазной травматизм и заболевание глаз. Причины травм глаз и их предупреждение.

Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях. Правила пользования аптечкой первой помощи. Транспортировка пострадавших.

Пожарная безопасность. Особенности организации пожарной охраны на предприятии, вытекающие из его специфики.

Общие понятия о горении вещества, взрывных газах, масляных парах и пылевоздушных смесях. Самовозгорание. Характерные причины пожаров и наиболее огнеопасные участки в цехе и на территории завода.

Правила поведения в огнеопасных местах и при возникновении пожара. Взаимосвязь пожарной безопасности с соблюдением правил безопасности труда.

Требования к рабочему месту оператора по вопросам противопожарной безопасности.

Посты и средства пожаротушения. Правила пользования ими.

Порядок сообщения о пожаре, а пожарную охрану и правила тушения пожара подручными средствами.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**производственного обучения по профессии**  
**наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением**  
**(наладчик станков с ЧПУ) 4 разряда**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие.	2
2	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.	18
3	Выполнение наладки станков с ПУ	62
4	Выполнение наладки манипуляторов с ПУ.	70
5	Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ	70
6	Выполнение производственных работ на станках с программным управлением	140
7	Самостоятельное выполнение работ на станках с программным управлением сложностью 4-го разряда.	330
8	<i><b>Квалификационная пробная работа</b></i>	<b>8</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>700</b>

**ПРОГРАММА**  
**производственного обучения по профессии**  
**наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением**  
**(наладчик станков с ЧПУ) 4 разряда**

**Тема 1: Вводное занятие**

Ознакомление обучаемых с характером работы цеха, его расположением, оборудованием, рабочими местами и работой, которую им предстоит выполнить после окончания обучения.

Расстановка учащихся по рабочим местам, его организация и оборудование. Порядок получения и сдачи инструмента. Порядок пользования освещением. Режим работы и правила внутреннего распорядка.

**Тема 2: Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.**

Ознакомление с правилами безопасности труда при нахождении на территории предприятия, в цехе, на отдельном рабочем месте и при ведении процесса обработки деталей на станках с программным управлением.

**Тема 3: Выполнение наладки станков с ПУ**

Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков с программным управлением для



обработки простых и средней сложности деталей. Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений. Установка нулевой точки детали

#### **Тема 4: Выполнение наладки манипуляторов с ПУ.**

Технологические возможности манипуляторов с ПУ. Мероприятия повышения точности при эксплуатации манипуляторов с ПУ.

Технологическая документация. Режимы работы на манипуляторах с ПУ. Методы наладки манипуляторов с ПУ, наладка в рабочем режиме.

#### **Тема 5. Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ.**

Изучение инструкций по эксплуатации, а также их особенностей для станков и манипуляторов с ПУ. Рабочие жидкости при работе со станками и манипуляторами с ПУ. Виды отказов в работе станков и манипуляторов с ПУ. Ошибки операторов при управлении станками и манипуляторами с ПУ. Периодичность технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ.

### **Примеры работ**

*Наладка механических и электромеханических устройств токарных станков различных типов для обработки деталей:*

1. Валов, рессор, поршней, специальных крепежных деталей, болтов шлицевых и других центровых деталей с кривошипными коническими и цилиндрическими поверхностями, деталей электронно-вычислительных машин.
2. Винтов, втулок, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек.
3. Втулок ступенчатых с цилиндрическими, коническими и сферическими поверхностями, с канавками и выточками; штоков, ступиц, гребных винтов, шатунов, лабиринтов, шестерен, подшипников и других аналогичных центровых деталей.
4. Крышек реакторов.

*Наладка механических и электромеханических устройств фрезерных станков для обработки деталей:*

1. Вкладышей, корпусов подшипников, крышек подшипников, обтекателей и кронштейнов гребных винтов, плоских и цилиндрических кулачков распределительных валов, штампов и пресс-форм, лопаток паровых и газовых турбин с переменным профилем, матриц.
2. Корпусов компрессора и редуктора, крышек насосов редукторов, разделительных корпусов, опор, коробок, приводов, агрегатов и других средних и крупногабаритных корпусных деталей, деталей приборов с поверхностями в прямоугольной системе координат.
3. Кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных и других аналогичных деталей со стыковыми и опорными

плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления, панелей плоских.

4. Рычагов, качалок, кронштейнов с пазами сложной конфигурации, рамок и других сложнопространственных деталей.

5. Станков со сложными выточками, глухим дном, фасонными поверхностями и с отверстиями.

6. Шкивов, шестерен, маховиков, дисков, колес зубчатых.

*Наладка механических и электромеханических устройств различных сверлильных, шлифовальных, электроэрозионных станков для сверления и обработки отверстий и поверхностей в деталях по 8 - 14 квалитетам.*